

*Brasília, DF
Fevereiro, 2014*

Autores

Alexandre Pinho de Moura
Eng. Agr., D.Sc.,
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF.
alexandre.moura@embrapa.br

Miguel Michereff Filho
Eng. Agr., D.Sc.,
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF.
miguel.michereff@embrapa.br

**Jorge Anderson
Guimarães**
Biol., D.Sc.,
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF.
jorge.anderson@embrapa.br

Ronaldo Setti de Liz
Eng. Agr., M.Sc.,
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF.
ronaldo.setti@embrapa.br

Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial

Foto: Alexandre P. Moura



A cultura do tomateiro para processamento industrial é atacada por diversas espécies de artrópodes-praga (insetos e ácaros), que ocorrem no cultivo desde a sementeira ou quando do transplante das mudas no campo até a época de colheita dos frutos. A importância que cada uma dessas espécies assume para a cultura varia de acordo com a região e a época de cultivo. Com vistas a facilitar o reconhecimento desses organismos no cultivo, bem como a adoção e a operacionalização racional de medidas de controle, esses insetos e ácaros fitófagos foram agrupados em pragas-chave e pragas secundárias ou ocasionais.

Nesse contexto são consideradas pragas-chave da cultura aquelas espécies que, frequentemente, provocam danos econômicos, exigindo adoção criteriosa e integrada de medidas de controle. Pragas secundárias ou ocasionais são aquelas que causam poucas injúrias à cultura e que raramente provocam prejuízos significativos, ocorrendo esporadicamente em determinados períodos do ano e em áreas isoladas de cultivos.

Esta publicação tem por finalidade apresentar uma descrição das principais espécies de insetos e ácaros-praga da cultura do tomateiro industrial e das injúrias decorrentes de seu ataque, bem como das técnicas utilizadas no monitoramento e das medidas de controle, visando à redução de perdas econômicas e a sustentabilidade do setor.

Pragas-chave

Mosca-branca: *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B

A espécie *B. tabaci* biótipo B pertence à ordem Hemiptera, subordem Sternorrhyncha, família Aleyrodidae, sendo erroneamente chamada de mosca. O biótipo B, anteriormente denominado *Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring) foi introduzido no Brasil em meados da década de 1990, no Estado de São Paulo, proveniente de plantas ornamentais importadas da Europa e dos Estados Unidos. Difere dos demais biótipos de mosca-branca pelo fato de ocasionar desordens fisiológicas nas plantas atacadas, como o prateamento das folhas das cucurbitáceas, de onde tem origem o nome *B. argentifolii*.

São insetos pequenos, apresentam cerca de 1 mm de comprimento, coloração esbranquiçada ou amarelo-palha. Possuem dois pares de asas membranosas recobertas por uma pulverulência branca e, quando em repouso, as asas permanecem levemente separadas (Figura 1A). É um inseto fitófago sugador de seiva e que apresenta ampla distribuição geográfica. Seus ovos apresentam coloração amarelada; são colocados na superfície inferior das folhas e encontram-se presos a estas por meio de um pedicelo curto. Ao eclodirem, as ninfas de primeiro ínstar são móveis e translúcidas. Apresentam coloração variando do amarelo ao amarelo-pálido, assemelhando-se a cochonilhas. Entretanto, tornam-se sésseis quando iniciam sua alimentação. As ninfas passam por quatro ínstaras, sendo o último chamado de pseudopupa, caracterizado morfologicamente por apresentar olhos de coloração vermelha (Figura 1B). O ciclo completo da mosca-branca é de cerca de 15 dias. As fêmeas dessa espécie colocam cerca de 300 ovos durante toda sua vida.

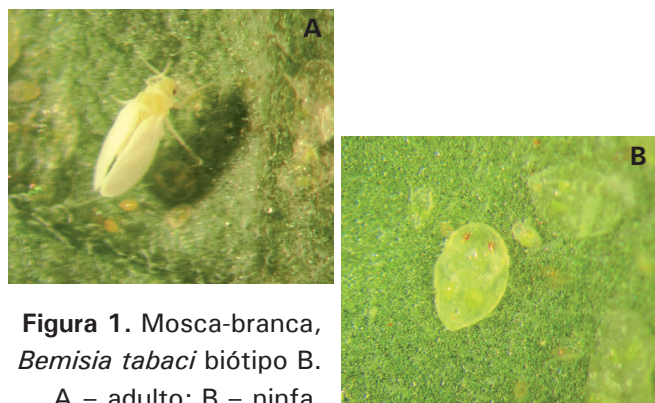


Figura 1. Mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B.
A – adulto; B – ninfa.

É considerada uma praga polífaga, atacando diversas espécies vegetais, entre hortaliças, frutíferas, ornamentais e grandes culturas, além de plantas daninhas. Ocasiona danos diretos, devido à sucção contínua de seiva e da ação toxicogênica associada à sua alimentação, sendo responsável por alterações no desenvolvimento vegetativo (menor vigor) e reprodutivo (redução da floração) das plantas de tomateiro. Além disso, esses insetos excretam o excesso da seiva na forma de gotículas de substâncias adocicadas ("honeydew") na superfície das folhas e dos frutos, favorecendo o desenvolvimento de fungos do gênero *Capnodium*, causadores da fumagina. Esse fungo cria uma capa enegrecida que dificulta a realização da fotossíntese e prejudica a aparência dos frutos (Figura 2). Em altas densidades populacionais a praga pode ocasionar a morte de mudas e plantas jovens, enquanto que em plantas adultas causa amadurecimento irregular dos frutos (Figura 3).



Figura 2.
Fumagina sobre
folhas (A) e
frutos (B) do
tomateiro.



Figura 3. Amadurecimento irregular de frutos ocasionado pela mosca-branca.

A mosca-branca também está associada à transmissão de fitovíruses, como Begomovírus e Crinivírus, que representam sérios problemas para a cultura do tomateiro no Brasil. A transmissão de Begomovírus pela mosca-branca é do tipo persistente ou circulativa, ou seja, uma vez adquirido o vírus, o inseto passa a transmiti-lo por toda sua vida. Os vírus são adquiridos quando o inseto se alimenta de plantas infectadas, por um período mínimo de 15 minutos. As partículas virais circulam no corpo do vetor, passando por seu sistema digestivo até chegar às glândulas salivares, de onde são liberadas, juntamente com a saliva, no processo de alimentação. As moscas se contaminam tanto na fase de ninfa como na fase adulta, durante a alimentação em tomateiros ou em plantas da vegetação espontânea infectados.

Tripes: *Frankliniella schultzei* Trybom e *Thrips palmi* Karny

As duas espécies pertencem à família Thripidae e se caracterizam pelo tamanho diminuto e pelas asas franjadas (Figura 4). A origem de *F. schultzei* é incerta, podendo ser nativa das Américas. Possui de 1 a 3 mm de comprimento e apresenta notável variação de coloração entre as populações. Alguns exemplares da espécie apresentam cor marrom escura, com pronoto e pernas mais claras, enquanto outros têm coloração amarela, com áreas escuras e opacas nos tergitos abdominais.

Já a espécie *T. palmi* é nativa da Ásia, de onde se espalhou para quase todos os continentes. Possui de 1 a 1,2 mm de comprimento e coloração amarelo-ouro, sem manchas escuras no corpo.

Os tripes são encontrados na face inferior das folhas, nas flores, hastes e gemas apicais, ficando abrigados entre dobras e reentrâncias das plantas. Seu ciclo de vida inclui dois estádios “larvais” com intensa atividade e alimentação, além de dois estágios inativos, sem alimentação, conhecidos como pré-pupa e pupa. As fêmeas adultas inserem seus ovos, isoladamente, na epiderme das folhas. Seu ciclo dura em torno de 12 dias e os adultos podem viver por mais 15 dias, dependendo da temperatura ambiente. Neste período, as fêmeas podem colocar de 100 a 200 ovos.



Foto: Renata Monteiro

Figura 4. Tripes adulto da espécie *Thrips palmi*.

Os tripes possuem aparelho bucal modificado em cone bucal, contendo estiletes adaptados para raspar e perfurar os tecidos da planta e sugar a seiva que extravasa. Nos locais onde são realizadas as picadas formam-se áreas descoradas, que necrosam devido à morte dos tecidos. Em ataques intensos, as folhas ficam com aspecto de bronzeamento ou queimadura, com brilho prateado e logo em seguida caem. Além das folhas, atacam também flores, causando esterilidade e/ou prejudicando o desenvolvimento de frutos.

Entretanto, a maior importância dos tripes como pragas do tomateiro se deve ao fato desses insetos serem vetores de viroses, como é o caso do vírus do vira-cabeça-do-tomateiro. A transmissão é do tipo circulativa propagativa, onde os vírus adquiridos não só circulam no corpo do vetor, como também se multiplicam antes de serem transmitidos para outras plantas. Somente as larvas de tripes são capazes de adquirir o vírus, sendo necessário pelo menos uma hora de alimentação na planta infectada para sua aquisição. No entanto, depois de infectadas, as larvas de tripes são capazes de transmitir o complexo de vírus durante toda sua vida adulta.

Pulgões: *Myzus persicae* (Sulzer) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas)

Estes pulgões pertencem à família Aphididae e são insetos pequenos, com corpo periforme e delicado, antenas bem desenvolvidas e aparelho bucal do tipo sugador. No final do abdome possuem dois apêndices tubulares laterais, chamados cornículas

ou sifúnculos, por onde são expelidas grandes quantidades de líquido adocicado (“honeydew”), decorrentes de sua alimentação.

A espécie *M. persicae* apresenta de 1 a 3 mm de comprimento; ninfas e adultos ápteros (sem asas) são de coloração verde-clara, rosada ou avermelhada, enquanto os adultos alados possuem abdome de coloração verde-amarelado, cabeça e tórax pretos e sifúnculos escurecidos no ápice (Figura 5). Por outro lado, os adultos de *M. euphorbiae* medem de 3 a 4 mm de comprimento, sendo a forma áptera maior que a alada. Possuem coloração geral esverdeada, com cabeça e tórax amarelados, antenas escuras e mais longas que o corpo.

Ambas as espécies de pulgões citadas podem atacar o tomateiro durante todo o seu ciclo e ocorrem em grandes colônias na face inferior das folhas, brotações e flores. Reproduzem-se por partenogênese telítoca, sem acasalamento e, tanto fêmeas adultas ápteras quanto aladas, dão origem a ninfas fêmeas. Os pulgões são vivíparos, ou seja, as fêmeas não depositam ovos e sim ninfas diretamente sobre as folhas da planta. Cada fêmea é capaz de gerar até 80 indivíduos durante sua vida. O ciclo de vida dura cerca de dez dias e os insetos passam por quatro estádios ninfais.

A sucção contínua de seiva em tecidos tenros da planta, bem como a injeção de toxinas, tanto por adultos como por ninfas, provocam definhamento de mudas e plantas jovens e encarquilhamento das folhas, brotos e ramos. Altas infestações dessas espécies podem afetar drasticamente a produção e causar a morte das plantas atacadas.

O líquido açucarado (“honeydew”) expelido pelos pulgões, à semelhança do que ocorre com a mosca-branca, também favorece o desenvolvimento de fungos do gênero *Capnodium*, causadores da fumagina, tanto sobre folhas, como em estruturas reprodutivas da planta, afetando assim, a fotossíntese. Os danos diretos causados pelos pulgões à tomaticultura são reduzidos, devido ao manejo realizado para o controle da traça-do-tomateiro e da mosca-branca. Contudo, a grande importância dos pulgões se deve à sua capacidade de transmitir fitovirose, como é o caso dos Potyvírus e dos Luteovírus, causadores do topo amarelo e do amarelo-baixeiro-do-tomateiro, respectivamente.

A transmissão dos Potyvírus é do tipo não persistente, ou seja, o pulgão adquire e transmite o vírus após um curto período de alimentação ou por meio da picada de prova. Geralmente, os pulgões se infectam ao se alimentarem de solanáceas ou de plantas da vegetação espontânea que apresentam o vírus. Com relação aos vírus do grupo Luteovírus, a transmissão é do tipo persistente ou circulativa e não propagativa. Para se infectar, o pulgão precisa se alimentar em uma planta infectada por um período de, no mínimo uma hora e, após um período variável de latência, torna-se capaz de transmitir estes vírus durante toda a vida.



Foto: Alexandre P. de Moura

Figura 5. Pulgão *Myzus persicae*.

Traça-do-tomateiro: *Tuta absoluta* (Meyrick)

É um microlepidóptero da família Gelechiidae, nativo da América Central, de onde se disseminou para toda a América do Sul e, mais recentemente, para a Europa, principalmente em países do Mediterrâneo.

No Brasil, essa espécie ocorre durante todo o ano, especialmente no período mais seco, quase desaparecendo em períodos chuvosos. Lavouras irrigadas por aspersão convencional ou por pivô central são menos danificadas do que as irrigadas por sulco. A irrigação por aspersão derruba os ovos, as larvas e as pupas, reduzindo o potencial de multiplicação do inseto.

O ciclo de vida desse inseto-praga é composto pelos estágios de ovo, lagarta, pupa e adulto e, de acordo

com a temperatura, dura cerca de 30 dias. Cada fêmea põe, em média, 260 ovos, isoladamente, na face inferior das folhas e também no caule, pedúnculo e nos frutos. Os ovos são elípticos, de coloração branca, tornando-se amarelados ou marrons próximos à eclosão.

A lagarta eclode de três a cinco dias após a postura. Possui cabeça de coloração escura e corpo amarelado, apresentando cerca de 8 mm de comprimento. Ao eclodir penetra nos folíolos do tomateiro, alimentando-se do parênquima foliar e formando uma galeria de contorno irregular (Figura 6). Além dos folíolos, as lagartas podem alimentar-se do caule e dos frutos (Figura 7). No final do desenvolvimento, a lagarta geralmente abandona o fruto e se transforma em pupa. A fase de pupa dura sete dias e ocorre mais comumente no solo, mas pode ocorrer também na superfície das folhas. Ao final desta fase emerge o adulto, que é uma mariposa de cor cinza, marrom ou prateada, com aproximadamente 10 mm de comprimento e que vive, em média, sete dias. As fêmeas acasalam-se imediatamente após a emergência, voam e ovipositam predominantemente ao amanhecer e ao entardecer.

Em altas densidades populacionais as lagartas causam redução na fotossíntese da planta devido à alimentação no parênquima foliar. Além disso, as galerias formadas nas folhas, no caule e nos frutos servem como vias de entrada para fitopatógenos oportunistas, que podem causar sérios danos à planta.

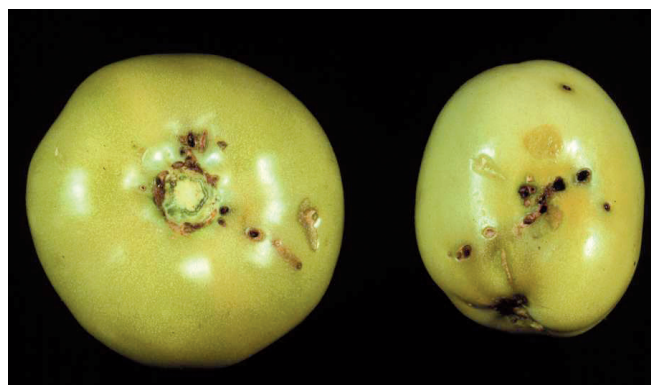


Foto: Geni L. Villas-Boas

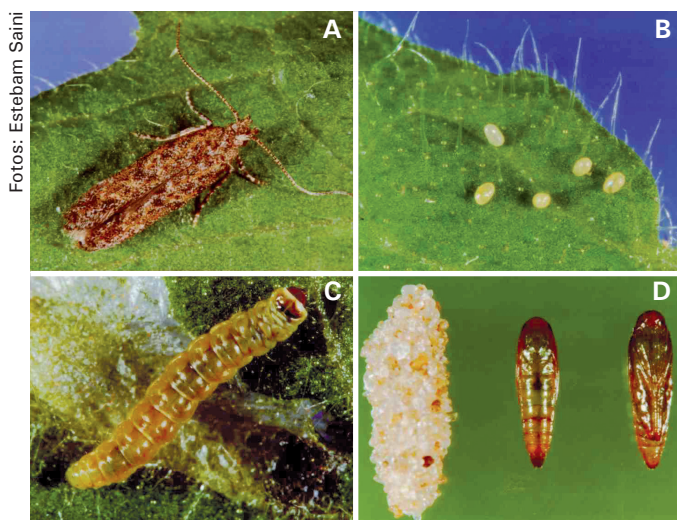
Figura 7. Frutos broqueados pela traça-do-tomateiro.

Broca-pequena-do-fruto: *Neoleucinodes elegantalis*
(Guennée)

Pertencente à família Crambidae, esse lepidóptero é nativo da Região Neotropical. No Brasil, *N. elegantalis* foi registrada inicialmente no Estado do Ceará, em 1922 e, desde então, tornou-se importante praga em quase todas as regiões produtoras do país. Ataca a cultura do tomateiro principalmente no período chuvoso do ano, onde as altas temperaturas e umidades relativas são mais favoráveis ao crescimento populacional da praga.

Os adultos de *N. elegantalis* apresentam dimorfismo sexual, sendo as fêmeas maiores que os machos, com cerca de 10 mm de comprimento. As mariposas possuem coloração geral branca, asas transparentes, apresentando nas asas anteriores, uma mancha de cor marrom escura e, nas posteriores, pequenas manchas marrons esparsas (Figura 8A). A fêmea possui abdome bastante volumoso quando comparado com o macho. O abdome do macho é delgado e apresenta a parte distal recoberta por um tufo de escamas modificado em forma de pincel.

Os ovos são elípticos e depositados de forma isolada ou agrupados no pecíolo, no cálice ou diretamente na superfície do fruto. As lagartas recém-eclodidas raspam a casca do fruto e se alojam em seu interior, alimentando-se da polpa. No interior do fruto, a lagarta passa por cinco ecdises e, ao final do desenvolvimento, possui de 11 a 13 mm de comprimento e coloração rosada bastante característica. Totalmente desenvolvida, a lagarta sai do fruto para transformar-se em pupa no solo, logo abaixo da planta. O ciclo de vida varia de acordo com a temperatura, sendo que em locais com temperatura de 30°C, o desenvolvimento larval dura cerca de 26 dias, enquanto que em locais mais



Fotos: Esteban Saini

Figura 6. Traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta*.
A – adulto; B – ovos; C – lagarta; D – pupas.

frios, com temperatura média de 15°C, esta fase pode durar até 115 dias.

Os frutos infestados (Figura 8B) tornam-se impróprios para a industrialização. Por ser uma praga que ataca os frutos, causam danos diretos na produção, causando perdas consideráveis, que podem variar de 45% a 90%. A presença de apenas uma lagarta da broca-pequena no interior do fruto é o suficiente para causar sua inviabilização para o processamento.

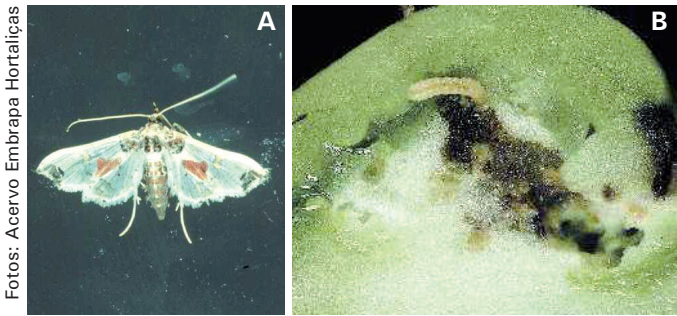


Figura 8. Broca-pequena-do-fruto, *Neoleucinodes elegantalis*. A – adulto; B – fruto infestado e danificado.

Pragas secundárias

Devido ao manejo utilizado no controle das pragas-chave, as pragas secundárias são mantidas em níveis populacionais baixos, geralmente não ocasionando perdas significativas na produção. Eventualmente, em decorrência de adversidades climáticas (seca ou veranico) ou de desequilíbrio biológico, devido à mortalidade exagerada dos inimigos naturais, causada pelo uso de agrotóxicos, essas pragas podem alcançar números expressivos (surtos populacionais) e demandar medidas de controle específicas.

Assim sendo, o monitoramento também deve contemplar planos de amostragem para esta categoria de praga, ao longo do ciclo do tomateiro. Na Tabela 1 estão listadas as pragas secundárias (insetos e ácaros) e seus sintomas de ataque na cultura do tomateiro para processamento industrial.

Tabela 1. Pragas secundárias e suas injúrias no tomateiro para processamento industrial.

Praga	Nome científico	Sintomas/injúrias
Ácaro-do-bronzeamento	<i>Aculops lycopersici</i> (Massee) (Acari: Eriophyidae)	Nos locais onde o ácaro se alimenta surgem puncturas que fazem com que a folha e as demais partes atacadas fiquem com coloração prateada, que em seguida escurecem e ficam bronzeadas. Nos ramos, o ataque pode causar pequenas rachaduras na superfície. Pode levar à dessecação das folhas, com exposição dos frutos ao sol, fazendo com que estes apresentem queimaduras (escaldadura). Em infestações severas podem causar descoloração e pequenas rachaduras na base dos frutos e, eventualmente, levar à morte da planta.
Vaquinhas	<i>Diabrotica</i> spp. (complexo de espécies) (Coleoptera: Chrysomelidae)	As larvas atacam as raízes da planta, enquanto os adultos se alimentam das folhas e do pólen. O ataque às folhas pelos adultos resulta em grande número de pequenas perfurações, reduzindo a área fotossintética do tomateiro. Altas infestações de adultos logo após o transplante podem ocasionar a destruição total da parte aérea das mudas e comprometer a produção de frutos.
Mosca-minadora	<i>Liriomyza sativae</i> Blanchard <i>Liriomyza trifolii</i> (Burguess) <i>Liriomyza huidobrensis</i> (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae)	Suas larvas se alimentam do parênquima foliar, constroem minas em forma de serpentina nas folhas; folhas severamente atacadas ficam necrosadas, secam precocemente e caem (desfolha precoce).
Lagarta-rosca	<i>Agrotis ipsilon</i> (Hüfnagel) (Lepidoptera: Noctuidae)	As lagartas seccionam as plantas jovens rente ao solo. Sob infestação severa, em períodos quentes e secos, torna-se necessária a realização de replantio de mudas.

(continua)

Tabela 1. Pragas secundárias e suas injúrias no tomateiro para processamento industrial (continuação).

Praga	Nome científico	Sintomas/injúrias
Lagarta-militar (Complexo <i>Spodoptera</i>)	<i>Spodoptera eridania</i> (Cramer) <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith) <i>Spodoptera cosmioides</i> (Walker) <i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae)	Ocorre em qualquer estágio de desenvolvimento do tomateiro. Suas lagartas se alimentam das folhas e podem ocasionar grande perda na produção pelo broqueamento de frutos, independente do seu estágio de maturação. Quando atacam o tomateiro logo após o transplante podem seccionar as plantas (como a lagarta-rosca), reduzindo o estande. Surtos frequentes ocorrem na região Centro-oeste do Brasil.
Broca-grande-do-fruto	<i>Helicoverpa zea</i> (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae)	Os ovos são colocados isolados nas folhas da região superior da planta. As lagartas se alimentam dos frutos, causando broqueamento.
Lagarta falsa-medideira	<i>Rachiplusia nu</i> (Guenée) <i>Pseudoplusia includens</i> (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae)	As lagartas podem ocasionar perdas na produção pelo broqueamento de frutos, independente do seu estágio de maturação. Surtos populacionais ocorrem nas regiões Sudeste e Centro-oeste do Brasil.
Burrinho	<i>Epicauta suturalis</i> (Germar) <i>Epicauta attomaria</i> (Germar) (Coleoptera: Meloidae)	Ataca em reboleiras, alimentando-se do limbo foliar, permanecendo apenas as hastes e os frutos na planta.
Percevejo-castanho	<i>Scaptocoris carvalhoi</i> Becker (Hemiptera: Cydnidae)	Adultos e ninfas dessa espécie vivem no solo, em reboleiras; atacam as raízes do tomateiro, sugando a seiva e causando depauperamento das plantas, que se apresentam amareladas e com crescimento reduzido.
Ácaro-rajado	<i>Tetranychus urticae</i> (Koch) (Acari: Tetranychidae)	Essa espécie ocorre em qualquer estágio de desenvolvimento do tomateiro. Infesta a face inferior das folhas e tece teias que o recobrem e o protegem. Seu ataque provoca amarelecimento das folhas e, em alta intensidade, as folhas mais velhas ficam ressecadas e pode ocorrer severa desfolha da planta.
Ácaro-branco	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks) (Acari: Tarsonemidae)	Ocorre em qualquer estágio da cultura do tomateiro. Infesta a face inferior das folhas mais novas e não tece teias. As folhas atacadas apresentam bordos enrolados para baixo e a face inferior com aspecto vítreo.

Manejo integrado de pragas

O desenvolvimento de um sistema de controle de pragas tornou-se necessário para suprir a demanda crescente de alimentos e, ao mesmo tempo, respeitar os preceitos da sustentabilidade do agroecossistema, da conservação do meio ambiente e do bem-estar do ser humano. Assim, na década de 1970 surgiu a proposta do Manejo Integrado de Pragas (MIP), em resposta aos problemas decorrentes do uso indiscriminado e abusivo de agrotóxicos. O MIP é definido como um sistema

de controle de pragas que objetiva preservar e/ou incrementar os fatores de mortalidade natural das pragas, por meio do uso integrado de métodos de controle compatíveis entre si e que tenham sido selecionados com base em parâmetros ecológicos, econômicos e sociológicos. Com essas premissas, o MIP pode contribuir efetivamente para a manutenção dos inimigos naturais das pragas nos agroecossistemas, na redução dos riscos de poluição ambiental, na produção de alimentos mais seguros e na redução do custo de produção, principalmente pela redução no uso dos agrotóxicos.

Para a adoção do MIP na cultura do tomateiro para processamento industrial são necessárias três etapas básicas: a avaliação do agroecossistema (monitoramento das pragas); a tomada de decisão; e, a seleção e uso planejados dos métodos de controle a serem adotados.

Avaliação do agroecossistema

O MIP estabelece o uso de táticas (métodos) de controle baseado em informações obtidas no próprio agroecossistema. Nesta etapa são monitoradas as populações das pragas, de seus inimigos naturais, o estágio fenológico da cultura e os fatores (clima, práticas culturais, etc.) que influenciam na ocorrência das pragas e dos inimigos naturais, bem como na suscetibilidade das plantas às infestações.

A duração do ciclo da cultura do tomateiro para processamento industrial varia de 100 a 125 dias, dependendo da cultivar e das condições climáticas. A maior probabilidade de ocorrência de cada praga, conforme a fenologia da planta, pode ser observada na Figura 9 e deve ser levada em consideração quando da realização do monitoramento a campo.

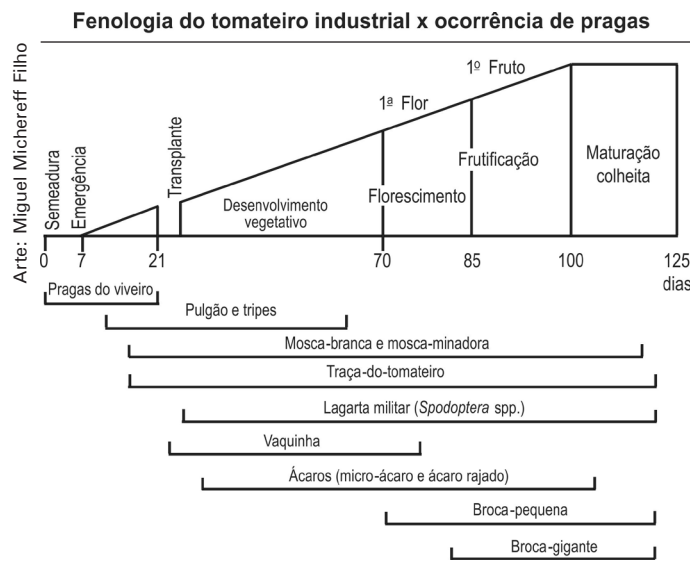


Figura 9. Fenologia do tomateiro para processamento industrial e ocorrência de pragas. Adaptado de Zucchi et al. (1993).

Vistorias semanais devem ser realizadas nas áreas de produção, de modo a verificar a ocorrência de pragas, a detecção dos focos de infestação e se há necessidade ou não de adoção de medidas de controle. Para a cultura do tomateiro para processamento industrial, no entanto, os sistemas

de amostragem ainda não foram devidamente validados. Vale ressaltar que nem todas as informações geradas sobre monitoramento de pragas na cultura do tomateiro de mesa podem ser prontamente extrapoladas ao tomateiro para processamento industrial, em razão de diferenças existentes no hábito de crescimento (rasteiro/determinado) e na arquitetura das cultivares desenvolvidas para esta finalidade, de características próprias do seu sistema de produção (emaranhado de plantas após 60 dias do transplante) e das extensas áreas cultivadas.

Face ao exposto, propomos um plano básico de monitoramento de pragas elaborado com base em informações geradas pelo Programa de Produção Integrada de Tomate Indústria (PITI) para o Estado de Goiás. Para que a amostragem seja efetuada com eficiência é de suma importância o conhecimento das pragas e das injúrias causadas por elas. Além disso, a contratação de mão-de-obra especializada (o “pragueiro”) no desenvolvimento desta atividade justifica-se, face aos benefícios e o retorno financeiro a serem alcançados.

Para a realização do monitoramento recomenda-se dividir as áreas de cultivo superiores a 100 ha em talhões, conforme a cultivar, a idade das plantas, a topografia e as características de fertilidade do terreno, devendo-se percorrer toda a lavoura em zigue-zague e examinar, no mínimo, dez pontos de amostragem por talhão. No monitoramento por meio de armadilhas, estas devem ser instaladas dentro dos viveiros e no campo, antes do transplante das mudas. As armadilhas devem ser distribuídas ao longo da bordadura e no interior da lavoura, de modo que os dados obtidos sejam representativos de toda a área cultivada. O monitoramento das pragas deve ser realizado conforme descrito a seguir.

Mosca-branca

- Monitoramento de adultos com armadilhas adesivas – podem ser usadas cartolinas, lonas, plásticos ou etiquetas, de coloração amarela, untadas com óleo (vegetal ou mineral) ou cola entomológica. Armadilhas adesivas (Figura 10) com esta finalidade já encontram-se disponíveis no mercado e devem ser instaladas em estacas, na altura do topo das plantas. Estas armadilhas podem ser inspecionadas diariamente, o que

permite identificar o momento exato da chegada dos primeiros adultos na lavoura e a localização dos focos de infestação. Mostram-se bastante úteis na indicação do momento a partir do qual o controle químico deve ser iniciado.

- **Inspeção de plantas** – caso o produtor não empregue armadilhas, os adultos de mosca-branca podem ser monitorados por vistorias, feitas a cada três dias, mediante inspeção da face inferior de folhas localizadas na região superior das plantas, no viveiro e no campo definitivo. Após o surgimento dos primeiros adultos recomenda-se inspecionar periodicamente a face inferior de folhas localizadas na região mediana das plantas, na busca por ninfas, o que pode ser feito com auxílio de lupa de bolso, com aumento mínimo de oito vezes. O monitoramento da mosca-branca deve ser intensificado nos primeiros 50 dias após o transplante. Quando ocorrerem chuvas intensas recomenda-se que a inspeção seja adiada por 24 horas.

- **Batedura de ponteiros** – esse método é adotado na ausência de armadilhas para monitoramento. Consiste em agitar, vigorosamente, as folhas da região superior das plantas presentes em cada ponto de amostragem (1 m de fileira de cultivo), sobre uma placa ou bandeja plástica de coloração branca e avaliar a quantidade de insetos presentes na superfície. As vistorias devem ser realizadas nos primeiros 60 dias após o transplante.



Foto: Miguel Michereff Filho

Figura 11. Armadilha adesiva azul para monitoramento de tripses.

Pulgões

- **Monitoramento de adultos com armadilhas adesivas** – os procedimentos a serem adotados são os mesmos utilizados para a captura da mosca-branca. Alternativamente, pode-se utilizar armadilha do tipo Moericke (bandeja pintada de amarelo, contendo água e algumas gotas de detergente). Neste caso as armadilhas são colocadas no solo e dispostas na área de cultivo.

- **Batedura de ponteiros** – esse método é adotado quando armadilhas não forem usadas para monitoramento, seguindo-se a mesma operação recomendada para os tripses.

Traça-do-tomateiro

- **Monitoramento de machos com armadilhas** contendo feromônio sexual sintético – o feromônio sexual sintético de *T. absoluta*, registrado e comercializado no Brasil, é constituído pelos

Foto: Miguel Michereff Filho



Figura 10. Armadilha adesiva amarela para monitoramento da mosca-branca.

Tripses

- **Monitoramento de adultos com armadilhas adesivas** – devem-se utilizar os mesmos modelos e procedimentos descritos para a captura da mosca-branca, porém, usando material de coloração azul (Figura 11).

seguintes compostos: acetato de (*E,Z,Z*)-3,8,11-tetradecatrienila e acetato de (*E,Z*)-3,8-tetradecadienila, os quais são impregnados em evaporador (septo de borracha).

Existem vários modelos comerciais de armadilhas para o monitoramento da traça-do-tomateiro, sendo o do tipo Delta (Figura 12A) o mais utilizado. No entanto, modelos artesanais podem ser construídos pelo produtor, a exemplo da armadilha redonda, confeccionada com bandejas plásticas circulares e arames (Figura 12B). As armadilhas devem ser instaladas em estacas, na altura do topo das plantas, tanto no viveiro como no campo, antes do transplante. Na lavoura estas armadilhas devem ser distribuídas com distância mínima entre si de 30 m, ao longo da bordadura e no interior da lavoura, podendo-se utilizar uma armadilha para cada oito hectares. Estas armadilhas devem ser inspecionadas ao menos duas vezes por semana. Deste modo indicam o momento da chegada das primeiras mariposas na lavoura e a localização dos focos de infestação, sendo uma ferramenta valiosa para se determinar o momento das aplicações de inseticidas químicos e biológicos (*Bacillus thuringiensis*), bem como das liberações de inimigos naturais (*Trichogramma* spp.) para controle da praga.

- Inspeção de plantas – caso não se empregue armadilhas com feromônio ou em complemento a elas, as amostragens semanais da parte superior das plantas, para verificar a presença de ovos e folhas minadas com lagartas vivas, também podem indicar o momento de se iniciar as pulverizações no cultivo. Estas inspeções devem ser realizadas durante todo o ciclo do tomateiro e intensificadas durante a estação seca e quente do ano.

Broca-pequena-do-fruto

- Monitoramento de machos com armadilhas contendo feromônio sexual sintético – o feromônio sexual sintético de *N. elegantalis* comercializado no Brasil é constituído pelo composto (Z,Z,Z)-3,6,9-tricosatrieno. A armadilha recomendada é o modelo Delta (Figura 12A) e os procedimentos de operação dessas armadilhas são semelhantes aos adotados para a traça-do-tomateiro, exceto o momento (início do florescimento) e a altura de instalação (1 m do solo) das mesmas. Existem evidências de que a formulação do feromônio sexual sintético atualmente comercializado mostra baixa atratividade sobre algumas populações de *N. elegantalis* na região Sul do país, o que necessita ser investigado.

- Inspeção de plantas – consiste na avaliação semanal de pencas com frutos em fase inicial de desenvolvimento (2 cm de diâmetro), sendo consideradas infestadas aquelas que apresentarem, pelo menos, um fruto com ovos ou com sinais de entrada de lagartas de *N. elegantalis*. Recomenda-se que o monitoramento comece no início do florescimento e seja intensificado durante a estação chuvosa e quente do ano.

Broca-grande-do-fruto

- Inspeção de plantas – deve-se realizar amostragens semanais da parte superior das plantas, para se verificar a presença de ovos nas folhas do tomateiro e de frutos broqueados pela praga. Recomenda-se que o monitoramento comece no início do florescimento e seja intensificado quando da ocorrência de veranicos e durante a estação seca e quente do ano.

Vaquinhas

- Inspeção de plantas – amostragens semanais da parte superior das plantas, principalmente na bordadura da lavoura, para se detectar a presença de insetos adultos e avaliar o nível de desfolha. O monitoramento deve ser intensificado nos primeiros 30 dias após o transplante.

Lagarta militar (complexo de espécies do gênero *Spodoptera*)

- Inspeção de plantas – amostragens semanais de toda a planta para se verificar a presença de posturas na face inferior das folhas e/ou de desfolha

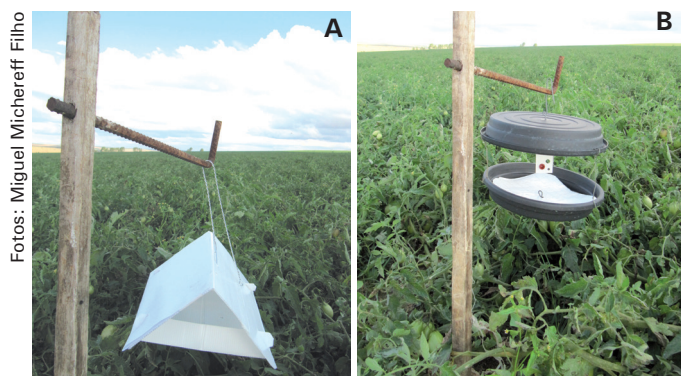


Figura 12. Modelos de armadilhas com feromônio sexual sintético para monitoramento da traça-do-tomateiro. A – Delta (comercial); B – Redonda (artesanal).

e de frutos broqueados pela praga em pencas mais próximas ao solo. Na região Centro-oeste o monitoramento deve ser intensificado na transição entre a estação chuvosa e seca do ano (abril-maio) e vice-versa (outubro-novembro), neste caso coincidindo com as primeiras chuvas.

- Monitoramento de machos de *S. frugiperda* com armadilhas contendo feromônio sexual sintético, quando esta espécie for predominante na região.

Lagarta-rosca

- Inspeção de plantas – vistorias realizadas nos primeiros 10 dias após o transplante, adotando como ponto de amostragem um metro linear de fileira de cultivo, no qual será verificada a existência de plantas mortas (seccionadas junto à superfície do solo).

Para todas as pragas mencionadas, os dados obtidos, provenientes das inspeções deverão ser anotados em planilha ou ficha de campo, para posterior consulta e tomada de decisão sobre a adoção ou não de medidas de controle.

Tomada de decisão

Vários índices de tomada de decisão (nível de dano econômico – NDE e nível de controle – NC) têm sido propostos para diversas pragas na cultura do tomateiro de mesa. Entretanto, ainda não existem resultados de pesquisa que definam tais índices para a maioria das pragas no caso do tomateiro para processamento industrial.

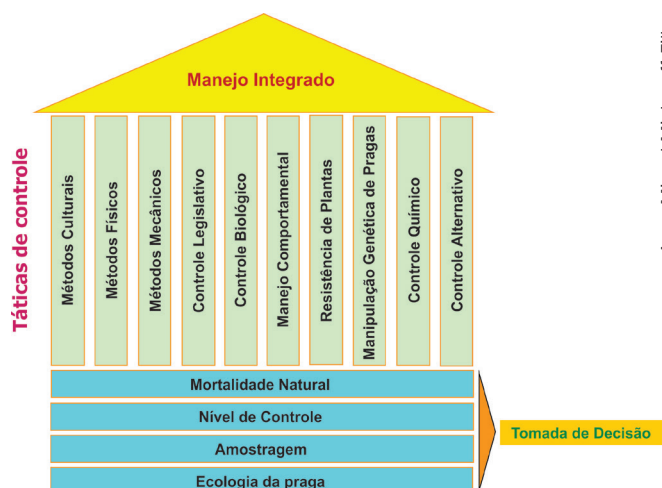
Um consenso em ambos os sistemas é o nível de controle para os insetos sugadores (vetores de fitovirose), que consiste na constatação de um adulto por planta ou por armadilha. Isto se justifica em razão da falta de opções para o controle efetivo das doenças após seu surgimento na lavoura e do grande impacto negativo que tais virose podem ocasionar à produção do tomateiro, mesmo que ocorram em baixa incidência.

Para as demais pragas, os dados obtidos no monitoramento podem auxiliar na tomada de decisão, desde que sejam analisados os aspectos econômicos da cultura do tomateiro para processamento, tais como os custos de produção (sementes, mudas, adubos e fertilizantes, agrotóxicos, outros insumos, colheita, etc.) e a

lucratividade, bem como as perdas potenciais ocasionadas pelas pragas detectadas no cultivo e a relação custo/benefício dos métodos de controle disponíveis.

Seleção das táticas de controle

Caso seja necessário adotar alguma medida de controle, deve-se optar por um plano que envolva duas ou mais táticas de controle. Diversas táticas ou métodos podem e devem ser usados para auxiliar na implementação do MIP (Figura 13), dentre eles: o manejo do ambiente de cultivo, o controle legislativo, o controle biológico, o controle comportamental e o controle químico.



Arte: Miguel Michereff Filho

Figura 13. Bases e estrutura do manejo integrado de pragas (MIP). Adaptado de Gonzalez (1971).

Manejo do ambiente de cultivo

Consiste na aplicação do conhecimento agrônomo disponível, a fim de prever possíveis prejuízos e tentar evitá-los com um programa de ações preventivas de boas práticas agrícolas. Envolve os métodos de controle cultural, físico e mecânico, utilizados para reduzir as populações das pragas e seus danos. São medidas profiláticas que devem ser consideradas como a primeira linha de defesa contra as pragas. Sua adoção tem efeito prolongado, não causa contaminação ambiental e é compatível com outras táticas de controle.

O ambiente de cultivo pode ser manipulado de forma a se tornar desfavorável às pragas, o que pode ser alcançado mediante adoção de práticas que reduzam as chances de localização e colonização da planta hospedeira, que promovam a dispersão

dos indivíduos e que afetem a reprodução e a sobrevivência dos insetos e ácaros-praga na área cultivada. Face ao exposto recomenda-se a adoção planejada e preventiva das seguintes medidas:

- Uso de sementes livres de infestações de insetos e ácaros-praga (*A. lycopersici*, *T. urticae*, *P. latus*);
- Produção de mudas em viveiros com pedilúvio (caixa com cal virgem), antecâmaras e cobertos com telas (com malha máxima de 0,239 mm) à prova de insetos sugadores (Agrodefesa – Instrução Normativa nº 05, de 13/11/2007 – GO) (*B. tabaci*, *M. persicae*, *M. euphorbiae*);
- Instalação do viveiro em local distante dos plantios comerciais de tomateiro ou de plantios abandonados, independente da presença ou não de Begomovírus e da mosca-branca e sempre longe do local definitivo de plantio (todas as espécies de pragas);
- Uso de cultivares de ciclo curto e adequação da época de plantio para a região, visando o escape da cultura de picos populacionais das pragas (*F. schultzei*, *T. palmi*, *M. persicae*, *M. euphorbiae*, *T. absoluta*, *N. elegantalis*, *A. lycopersici*, *T. urticae*, *P. latus*);
- Seleção de mudas sadias e vigorosas para plantio e que tenham o certificado de sanidade (Instrução Normativa nº 05, de 13/11/2007 – GO) (todas as espécies de pragas);
- As mudas devem ser transplantadas com, no mínimo, 21 dias de idade e previamente protegidas do ataque de pragas na sementeira, por meio da aplicação de inseticidas; esta ação visa controlar, principalmente, a incidência de mosca-branca, prevenindo a transmissão de fitovírus (*B. tabaci*, *F. schultzei*, *T. palmi*, *M. persicae*, *M. euphorbiae*);
- Mudas não utilizadas (sobras) não devem retornar aos viveiros, pois podem transportar insetos e/ou ácaros-praga do campo para os viveiros (todas as espécies de pragas);
- Isolamento dos talhões por data e área, evitando-se o escalonamento de plantio (todas as espécies de pragas). Para reduzir os riscos de perdas na produção devido à incidência de geminivirose, os produtores de uma região devem procurar concentrar o plantio, sendo que no Estado de Goiás o escalonamento de plantio de tomate, tutorado ou rasteiro, não deve ultrapassar 60 dias para

cada microrregião (Instrução Normativa nº 05, de 13/11/2007 – GO) (*B. tabaci*);

- Preparo antecipado do solo para plantio (*T. absoluta*, *N. elegantalis*, *D. speciosa*, *S. carvalhoi*);
- Plantio de talhões novos sempre no sentido contrário ao vento dominante, para desfavorecer o deslocamento das pragas dos talhões velhos para os novos (todas as espécies de pragas);
- Implantação de barreiras vivas permanentes ou quebra-ventos (capim elefante ou cana-de-açúcar) ao redor da lavoura, de tal forma que tenham pelo menos 1 m de altura no momento do plantio do tomateiro, no intuito de retardar as infestações das pragas, bem como reduzir a incidência de viroses (todas as espécies de pragas);
- Não realizar plantios próximos a culturas como soja, feijoeiro e algodoeiro, que são excelentes hospedeiras de insetos sugadores (mosca-branca e pulgões, por exemplo) e onde o controle dessas pragas não é realizado de forma sistemática durante todo o ciclo da cultura. Essa medida visa reduzir a migração desses organismos-praga de outras culturas hospedeiras para a cultura do tomateiro e, com isso, reduzir os prejuízos causados por essas pragas à tomaticultura (*B. tabaci*, *M. persicae*, *M. euphorbiae*);
- Manejo da nutrição (adubação química e orgânica mais equilibradas) conforme análise de solo ou foliar e com base nos requerimentos da cultura, evitando-se a deficiência e/ou excesso de nutrientes (principalmente N) nas plantas. Geralmente, o excesso de nitrogênio via adubação proporciona maior conteúdo de aminoácidos livres e açúcares na planta, bem como a existência de tecidos mais tenros, favorecendo, principalmente, ao ataque de insetos sugadores, tais como mosca-branca e pulgões (*B. tabaci*, *M. persicae*, *M. euphorbiae*). Tais aminoácidos e açúcares aceleram o desenvolvimento dos insetos e aumentam sua taxa reprodutiva, ocasionando surtos populacionais. Os tecidos mais tenros são facilmente atacados e digeridos pelas pragas, resultando em maiores infestações e perdas na produção (demais espécies de pragas);
- Manejo adequado da irrigação de forma a favorecer o estabelecimento rápido das plantas, evitando-se o estresse hídrico, uma vez que plantas de tomateiro sob estresse hídrico mostram-se mais

suscetíveis ao ataque de pragas (todas as espécies de pragas);

- Cobertura do solo com superfície refletora de raios ultravioletas (casca de arroz ou palha), para dificultar a colonização dos pulgões e da mosca-branca (*B. tabaci*, *M. persicae*, *M. euphorbiae*);
- Uso de irrigação por pivô central ou por aspersão convencional para controle mecânico de pulgões (*M. persicae*, *M. euphorbiae*), tripses (*F. schultzei*, *T. palmi*), ácaros (*A. lycopersici*, *T. urticae*, *P. latus*), lagartas pequenas (*T. absoluta*, *N. elegantalis*, *S. eridania*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides*, *S. littoralis*, *H. zea*, *R. nu*, *P. includens*) e mosca-branca (*B. tabaci*), presentes nas folhas da região superior das plantas;
- Eliminação imediata de plantas de tomateiro com sintomas de viroses, para reduzir o progresso da doença na lavoura (visa controlar a doença na área);
- Eliminação de ervas daninhas e plantas silvestres que sejam hospedeiras alternativas de pragas do tomateiro (mosca-branca, tripses, pulgões, traça-do-tomateiro, brocas grande e pequena, etc.) (todas as espécies de pragas) e fontes de inóculo de viroses da cultura, nas proximidades da área antes da implantação da cultura e daquelas presentes no interior e nas bordaduras do cultivo de tomate. A eliminação dessas plantas contribui para a quebra do ciclo biológico das pragas e para a redução da incidência das viroses, minimizando os prejuízos causados à cultura;
- Sucessão e rotação de culturas com plantas não hospedeiras de pragas do tomateiro, evitando-se plantios sucessivos de tomateiro e outras solanáceas (batata, berinjela, pimentão e jiló), bem como de cucurbitáceas (abóboras, morangas, melão e melancia), alho e cebola na mesma área de cultivo. Essa medida visa, assim como comentado para a medida citada anteriormente, interferir no ciclo de desenvolvimento desses organismos-praga (todas as espécies de pragas) e reduzir seus níveis populacionais, bem como as fontes de inóculo de viroses da cultura;
- Evitar a entrada de pessoas, veículos e caixas sujas nas áreas de cultivo. Busca-se, com essa medida, impedir o transporte de organismos-praga (insetos, ácaros e doenças) (todas as espécies de pragas) oriundos de áreas contaminadas para o interior da lavoura, interferindo na dispersão das

pragas e na disseminação de doenças;

- Adoção de vazio sanitário, de modo que a área de cultivo e todas as outras áreas que lhe são próximas fiquem, simultaneamente, livres da cultura, de plantas hospedeiras de pragas e de viroses do tomateiro por, pelo menos, 60 dias. Essas ações contribuem para a quebra do ciclo biológico das pragas (todas as espécies de pragas) e para a redução da incidência das viroses;
- Destruição e incorporação de restos culturais e de cultivos abandonados ou com ciclo interrompido. Com essa medida, se elimina a população remanescente de pragas (mosca-branca, tripses, pulgões, traça-do-tomateiro, brocas grande e pequena, etc.) (todas as espécies de pragas) na área e se reduz o deslocamento desses organismos da lavoura mais velha para a mais nova. A Instrução Normativa do Estado de Goiás (IN nº 05, de 13/11/2007), torna obrigatória a eliminação de restos culturais até 10 dias após a colheita de cada talhão;
- Eliminação de plantas voluntárias de tomateiro, oriundas de cultivos anteriores, antes do novo plantio na mesma área de cultivo. Visa-se interromper o ciclo de desenvolvimento das pragas (todas as espécies de pragas) e reduzir seus níveis populacionais, bem como as fontes de inóculo de viroses que ocorrem na cultura.

Controle legislativo

Consiste em medidas de controle, preventivas ou não, sempre embasadas em dispositivos legais (decretos, instruções normativas, portarias e resoluções). Procura normatizar datas de plantio, impedir o escalonamento inadequado de plantios, garantir a eliminação de restos culturais e a existência de períodos livres de cultivo, bem como implementar medidas de mitigação de risco de pragas quarentenárias.

Um dos primeiros casos de controle legislativo aplicado ao tomateiro para processamento industrial foi por meio da publicação da Portaria nº 53, de 27/02/1992, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), dirigida aos perímetros irrigados do Submédio do Vale do São Francisco e a áreas irrigadas de municípios adjacentes nos Estados de Pernambuco e da Bahia, visando o controle da traça-do-tomateiro. Nesta portaria ficou estabelecido o calendário de plantio e a época de

colheita do tomateiro para processamento industrial, além da obrigatoriedade de destruição de restos culturais com vistas à redução da infestação de *T. absoluta*.

Diante do grande prejuízo causado pela mosca-branca em associação à transmissão de Begomovírus ao tomateiro, o MAPA instituiu uma instrução normativa (SDA IN nº 24, de 15/04/03), que regulamenta o cultivo de tomate para processamento industrial em todo o Brasil, mediante calendário de plantio anual, também conhecido como vazio sanitário do tomateiro. Esta instrução normativa prevê um período mínimo entre 60 a 120 dias consecutivos, livres de cultivo de tomate, conforme as peculiaridades de cada microrregião, bem como exige a adoção uma série de medidas fitossanitárias para controle do inseto vetor (*B. tabaci*) e da virose.

Em Goiás, estas recomendações foram estendidas ao tomateiro de mesa (tutorado e rasteiro), a partir de dezembro de 2007, por uma legislação estadual complementar (IN nº 05, de 13/11/2007 – GO). Nela há exigência de uso de manejo integrado de pragas, cuidados para a produção de mudas, destruição de restos culturais e calendário de plantio que vai de 1º de fevereiro a 30 de junho de cada ano. Com essas medidas foi possível implementar o período de três meses (novembro a janeiro) sem o cultivo de tomateiro (vazio sanitário) em áreas destinadas para o tomate industrial. Tais exigências visam controlar populações de diversas pragas do tomateiro, tais como mosca-branca (*B. tabaci*), tripes (*F. schultzei*, *T. palmi*), pulgões (*M. persicae*, *M. euphorbiae*), traça-do-tomateiro (*T. absoluta*) e broca pequena (*N. elegantalis*), consideradas as principais pragas da cultura, entre outras.

Outras medidas de controle, também baseadas em dispositivos legais, as quais já foram apresentadas na seção anterior (Manejo do ambiente de cultivo) são: produção de mudas em viveiros com pedilúvio, antecâmaras e cobertos com telas à prova de insetos sugadores; seleção de mudas sadias e vigorosas para plantio e que tenham o certificado de sanidade; isolamento dos talhões por data e área, evitando-se o escalonamento de plantio; destruição e incorporação de restos culturais e de cultivos abandonados ou com ciclo interrompido (Agrodefesa – Instrução Normativa nº 05, de 13/11/2007 – GO).

Controle biológico

O uso dos inimigos naturais no controle de pragas é conhecido como controle biológico e se baseia na regulação natural das populações de insetos e ácaros que se alimentam de plantas. Dentre as diversas táticas que podem ser utilizadas no manejo integrado de pragas do tomateiro industrial, o controle biológico pode ser uma ferramenta importante, pois se baseia no uso dos inimigos naturais para manter as populações das pragas em níveis toleráveis, de maneira sustentável.

Inimigos naturais são organismos que, para completarem seu desenvolvimento, se alimentam das pragas. Os inimigos naturais mais conhecidos são os predadores (joaninhas, vespas, bichos lixeiros, etc.), que se alimentam de inúmeros indivíduos de uma ou de várias espécies de praga. Os parasitoides pertencem à outra categoria de inimigos naturais e, em sua maioria, são vespas diminutas que se desenvolvem no interior ou sobre o corpo da praga. Além desses agentes existem microrganismos como fungos, bactérias, vírus e nematoides, que ocasionam doenças e matam as pragas quando estas alcançam grandes populações no cultivo. Na Tabela 2 estão listados os principais inimigos naturais das pragas do tomateiro.

O controle biológico pode ser dividido em natural (conservativo) e aplicado (inoculativo ou inundativo). O controle biológico natural baseia-se no uso de táticas conservacionistas de controle para preservar e/ou aumentar as populações de inimigos naturais nativos, já presentes no agroecossistema, para que possam manter os níveis populacionais das pragas abaixo do nível de dano econômico. Já o controle biológico aplicado baseia-se na multiplicação de inimigos naturais em biofábricas para liberações inoculativas ou inundativas no campo, no momento em que a praga começa a colonizar a lavoura ou quando esta atingir o nível de controle. Assim, o produtor pode tirar proveito do controle biológico natural preservando e maximizando a ação dos inimigos naturais já existentes no agroecossistema (controle biológico conservativo), por meio de táticas como: 1) manutenção do solo recoberto por vegetação ou por cobertura morta, por exemplo, ao se adotar o plantio direto de tomateiro sobre palhada de milho ou milheto; 2) uso de barreiras vivas nas bordaduras do cultivo; 3) preservação das matas nativas

próximas à cultura, as quais atuam como ilhas de reposição de inimigos naturais; 4) uso de inseticidas e acaricidas biológicos contendo microrganismos patogênicos às pragas; 5) uso de inseticidas e acaricidas químicos seletivos em favor dos inimigos naturais; e, 6) aplicação seletiva de inseticidas e acaricidas químicos (pulverização apenas nos focos de infestação; produtos de ação sistêmica, aplicados na etapa de viveiro). Tais táticas beneficiam a ocorrência e ação de diversos inimigos naturais das pragas da cultura do tomateiro, os quais encontram-se apresentados na Tabela 2.

Dentre as diversas espécies de inimigos naturais de pragas da cultura do tomateiro para processamento industrial, a bactéria entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* Berliner (subespécies *kurstaki* e *aizawai*) é o agente de controle biológico mais utilizado, atualmente, nos cultivos de tomateiro, cujos produtos comerciais são registrados para o

controle de lagartas (Tabela 3). Esses inseticidas biológicos devem ser utilizados, principalmente, no momento em que as lagartas são pequenas. As pulverizações devem ser dirigidas às folhas, flores e frutos novos e realizadas sempre com vento fraco e no final da tarde, quando as temperaturas estão mais amenas e o sol fraco.

Controle comportamental

Na cultura do tomateiro as táticas comportamentais se baseiam no uso de feromônio sexual sintético, com destaque para o da traça-do-tomateiro. Além do monitoramento das populações de *T. absoluta* com armadilhas de feromônio, visando auxiliar ou otimizar as táticas de controle químico e biológico, pesquisas já foram realizadas para o controle desta praga mediante emprego das técnicas da confusão sexual, coleta massal e “atrai-e-mata” ou aniquilação de machos em tomateiro para mesa.

Tabela 2. Pragas do tomateiro e seus inimigos naturais.

Praga	Inimigo natural	Ordem: Família	Nome científico
Traça-do-tomateiro <i>Tuta absoluta</i>	Parasitoide	Hymenoptera: Bethyidae	
		Hymenoptera: Braconidae	
		Hymenoptera: Chalcididae	
		Hymenoptera: Eulophidae	
		Hymenoptera: Ichneumonidae	
		Hymenoptera: Mymaridae	
		Hymenoptera: Trichogrammatidae	<i>Trichogramma pretiosum</i>
	Predador	Hymenoptera: Vespidae	<i>Brachygastra</i> sp. <i>Polybia</i> sp.
		Hymenoptera: Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.
		Neuroptera: Chrysopidae	<i>Chrysoperla externa</i>
		Hemiptera: Reduviidae	
		Hemiptera: Pentatomidae	
		Hemiptera: Nabidae	<i>Nabis</i> sp.
	Entomopatígeno	Bacillales: Bacillaceae	<i>Bacillus thuringiensis</i>
Mosca-branca <i>Bemisia tabaci</i>	Parasitoide	Hymenoptera: Aphelinidae	<i>Encarsia</i> sp.
		Hymenoptera: Aphelinidae	<i>Eretmocerus</i> sp.
		Hymenoptera: Platygasteridae	<i>Amitus</i> sp.
		Hymenoptera: Platygasteridae	
	Predador	Hemiptera	
		Neuroptera	
		Coleoptera	
		Diptera	
	Entomopatígeno	Cordycipitaceae	<i>Lecanicillium</i> spp.
		Clavicipitaceae	<i>Aschersonia aleyrodis</i>
Mosca-minadora <i>Liriomyza</i> spp.	Parasitoide	Cordycipitaceae	<i>Isaria</i> (= <i>Paecilomyces</i>) <i>fumosoroseus</i>
		Cordycipitaceae	<i>Beauveria bassiana</i>
		Cordycipitaceae	<i>Diglyphus</i> sp.
	Predador	Hymenoptera: Eulophidae	<i>Chrysocharis</i> sp.
		Hymenoptera: Pteromalidae	<i>Halictoptera</i> sp.
Broca-grande-do-fruto <i>Helicoverpa zea</i>	Parasitoide	Hymenoptera: Trichogrammatidae	<i>T. pretiosum</i>
	Entomopatígeno	Bacillales: Bacillaceae	<i>B. thuringiensis</i>

Considerando-se as características da cultura do tomateiro para processamento industrial, a técnica do “atrai-e-mata” é a medida de controle comportamental com maior potencial de desenvolvimento e emprego contra a traça-do-tomateiro. Essa técnica consiste, essencialmente, de dois componentes: um dispositivo com feromônio sexual sintético (atraente) impregnado ou formulado juntamente com um inseticida (aniquilador de machos). O uso dessa tecnologia permite o controle da praga sem a necessidade de aplicação de inseticidas em cobertura total das plantas, o que contribuiria para a redução dos resíduos tóxicos nos frutos do tomateiro, bem como na preservação dos polinizadores e inimigos naturais no agroecossistema.

Controle químico

O uso de inseticidas e acaricidas químicos tem sido a principal tática de controle das pragas do tomateiro para processamento industrial. Entretanto, o uso indiscriminado de agrotóxicos tem elevado, substancialmente, o custo de produção do tomateiro e pode acarretar sérios problemas, como surgimento de populações de pragas resistentes aos produtos utilizados, ressurgência da praga, erupção de pragas secundárias, eliminação de organismos benéficos (polinizadores, inimigos naturais e microbiota decompositora), poluição do meio ambiente, presença de resíduos tóxicos nos frutos em níveis acima do tolerável e a intoxicação dos produtores e consumidores.

Nesse sentido, o controle eficaz dos insetos sugadores vetores de fitovirose representa o principal desafio para o MIP do tomateiro industrial, tendo em vista que, nas áreas com histórico de alta incidência de virose, torna-se necessário o emprego de inseticidas de forma preventiva. Contudo, a concepção de que a simples aplicação de agrotóxicos para eliminar o inseto vetor é suficiente para o controle das viroses é equivocada, sendo muito comum se observar cultivos de tomateiro com intensa aplicação de inseticidas para controle de vetores e alta incidência de viroses.

O manejo de insetos sugadores vetores de fitovirose (*B. tabaci*, *F. schultzei*, *T. palmi*, *M. persicae*, *M. euphorbiae*) deve preconizar várias táticas de controle, adotadas simultaneamente,

sendo todas igualmente importantes. Especial atenção deve ser dada na fase de produção de mudas e logo após o estabelecimento das plantas no campo, para se evitar a infecção precoce das fitovirose. A produção de mudas deve ser feita em locais protegidos contra os vetores, juntamente com a aplicação de inseticidas de ação sistêmica via pulverização, por meio da imersão de sementeiras ou na forma de esguicho (“drench”). Para as demais pragas do tomateiro industrial, o controle químico somente deve ser utilizado quando ocorrerem infestações que possam acarretar perdas econômicas, adotando-se para isso o monitoramento das pragas com armadilhas e a inspeção periódica direta das plantas. Para o controle de lagartas (*T. absoluta*, *N. elegantalis*, *S. eridania*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides*, *S. littoralis*, *H. zea*, *R. nu*, *P. includens*) recomenda-se utilizar inseticidas de contato e de ação sistêmica e, se possível, os produtos devem ser aplicados de forma seletiva, ou seja, primeiramente nas bordaduras do cultivo e nos focos de infestação, geralmente em reboleiras. Na Tabela 3 constam os ingredientes ativos registrados no MAPA, para o controle de pragas na cultura do tomateiro.

Quando do uso de inseticidas e acaricidas químicos, algumas precauções, a seguir descritas, devem ser tomadas para que se alcance a eficiência de controle desejada, causando o mínimo de desequilíbrio biológico e evitando-se o surgimento de populações de pragas resistentes aos produtos.

- Utilizar apenas os produtos registrados no Mapa, para a cultura do tomateiro;
- Selecionar o inseticida por modo de ação e grupo químico, tendo como referência o estágio de desenvolvimento predominante da praga-alvo que for constatado a partir do monitoramento;
- Dar preferência para produtos que sejam seletivos em favor dos inimigos naturais e polinizadores e pouco tóxicos ao homem;
- Evitar o uso de produtos de amplo espectro de ação, como inseticidas piretroides e organofosforados, no início do ciclo da cultura, pois causam grande distúrbio no agroecossistema devido à elevada mortalidade que causam aos inimigos naturais;

- Evitar o uso indiscriminado de fungicidas, já que muitos desses produtos apresentam efeito nocivo aos fungos entomopatogênicos que controlam insetos sugadores;
- Utilizar a dosagem recomendada pelo fabricante e a quantidade de água conforme o estágio de desenvolvimento da cultura, tendo atenção ao período de carência do produto;
- Evitar a aplicação de mistura de inseticidas;
- Utilizar espalhante adesivo;
- Ter cuidado com a fitotoxidez de inseticidas e acaricidas ao tomateiro;
- Utilizar, de forma alternada, produtos (inseticidas ou acaricidas) de diferentes grupos químicos, levando em consideração seu modo de ação, o estágio/estágio de desenvolvimento da praga e a fase fenológica da cultura, de forma a evitar a ocorrência de resistência das pragas aos compostos. Para insetos sugadores (*B. tabaci*, *M. persicae*, *M. euphorbiae*), cada produto deve ser utilizado por um período de 21 dias (três semanas), de modo a atuar apenas sobre uma geração da praga, sendo substituído por outro, caso seja necessária a continuidade das pulverizações. Considerando este mesmo critério, no caso de lagartas (*T. absoluta*, *N. elegantalis*, *S. eridania*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides*, *S. littoralis*, *H. zea*, *R. nu*, *P. includens*), o inseticida químico ou biológico pode ser empregado por um período de até 28 dias (quatro semanas);
- Evitar pulverização nos períodos quentes do dia e de ventos fortes;
- As aplicações devem ser realizadas entre 6:00h e 10:00h ou partir das 16:00h, para se evitar rápida evaporação da água e a degradação dos produtos;
- Ao aplicar inseticidas não sistêmicos, certificar-se de que as folhas, flores e frutos tenham boa cobertura, lembrando sempre que insetos sugadores (*B. tabaci*, *M. persicae*, *M. euphorbiae*) e as lagartas (*T. absoluta*, *N. elegantalis*, *S. eridania*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides*, *S. littoralis*, *H. zea*, *R. nu*, *P. includens*) permanecem na região inferior da folha e em locais sombreados;
- Manter os equipamentos de aplicação em boas condições de trabalho (pressão de aspersão recomendada, bicos adequados e bem regulados), garantindo a aplicação do produto na dosagem correta;
- No manuseio dos agrotóxicos deve-se sempre utilizar o equipamento de proteção individual (EPI) e seguir todas as recomendações constantes nas bulas dos produtos e no receituário agrônomo; e,
- Sempre consultar um engenheiro agrônomo para obtenção de um receituário agrônomo, contendo o produto mais indicado e recomendações de uso para cada praga e situação.

Considerações finais

No Brasil, o estado de Goiás é o maior produtor de tomate, seguido dos estados de São Paulo e de Minas Gerais que, juntos, respondem por 57% da produção brasileira. A maior parte dessa produção está voltada para o chamado “tomate de mesa”. Entretanto, a produção de tomate destinada à indústria de processamento tem chamado a atenção por sua importância crescente no cenário nacional.

O segmento brasileiro de tomate para processamento industrial conquistou produção de aproximadamente 1,82 milhão de toneladas no ano de 2010, valor 58% maior se comparado à produção obtida em 2000. Diante desse resultado, o Brasil passou a ocupar o quinto lugar entre os maiores produtores do setor, com destaque para o estado de Goiás, que responde por cerca de 80% da produção nacional desse segmento.

No entanto, problemas de ordem fitossanitária associados à cultura do tomateiro para processamento industrial, como a ocorrência de insetos e ácaros-praga, podem resultar em importantes perdas econômicas e afetar significativamente essa atividade agrícola. Nesse sentido, o desenvolvimento e a implementação de um programa eficiente de MIP mostram-se de essencial importância para o setor pois, somente assim, será possível suprir a crescente demanda pela produção de tomates de elevada qualidade e livres de contaminantes e, ao mesmo tempo, respeitar o ambiente e a saúde do consumidor e do trabalhador rural.

Tabela 3. Inseticidas e acaricidas registrados para o controle de pragas na cultura do tomateiro.

Grupo químico	Ingrediente ativo	Pragas controladas
Organofosforado	Acefato	<i>B. tabaci</i> , <i>T. palmi</i> , <i>Diabrotica</i> sp., <i>T. evansi</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>M. persicae</i> , <i>M. euphorbiae</i> , <i>H. zea</i>
	Clorpirifós	<i>B. tabaci</i> , <i>M. persicae</i> , <i>M. euphorbiae</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>A. ipsilon</i> , <i>L. huidobrensis</i>
	Dimetoato	<i>T. ludeni</i> , <i>A. lycopersici</i> , <i>T. urticae</i> , <i>M. euphorbiae</i> , <i>M. persicae</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>Diabrotica</i> sp.
	Fentoato	<i>T. absoluta</i>
	Malationa	<i>H. zea</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>M. persicae</i> , <i>Diabrotica</i> sp.
	Metamidofós	<i>H. zea</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>T. absoluta</i> , <i>M. persicae</i> , <i>Diabrotica</i> sp.
	Piridafentiona	<i>H. zea</i> , <i>L. huidobrensis</i> , <i>N. elegantalis</i>
	Protiofós	<i>M. persicae</i>
Carbamato	Cloridrato de cartape	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>L. huidobrensis</i>
	Alanicarbe	<i>T. absoluta</i>
	Metomil	<i>N. elegantalis</i> , <i>M. persicae</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>M. euphorbiae</i>
	Carbaril	<i>N. elegantalis</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>H. zea</i>
	Benfuracarbe	<i>F. schultzei</i>
	Carbofurano	<i>F. schultzei</i> , <i>M. persicae</i> , <i>Diabrotica</i> sp., <i>L. huidobrensis</i>
	Cloridrato de formetanato	<i>T. palmi</i>
	Metiocarbe	<i>F. schultzei</i>
Piretróide	Alfa-cipermetrina	<i>N. elegantalis</i>
	Beta-ciflutrina	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>H. zea</i> , <i>Diabrotica</i> sp.
	Beta-cipermetrina	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i>
	Bifentrina	<i>B. tabaci</i> , <i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i>
	Ciflutrina	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>H. zea</i>
	Cipermetrina	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>M. persicae</i> , <i>H. zea</i> , <i>Diabrotica</i> sp.
	Deltametrina	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>P. operculella</i> , <i>A. ipsilon</i> , <i>Diabrotica</i> sp., <i>E. attomaria</i> , <i>L. sativae</i>
	Esfenvalerato	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i>
	Fenpropatrina	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i>
	Gama-cialotrina	<i>N. elegantalis</i>
	Lambda-cialotrina	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>H. zea</i>
	Permetrina	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>M. persicae</i> , <i>P. operculella</i>
	Zeta-cipermetrina	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i>
Neonicotinóide	Acetamiprido	<i>B. tabaci</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>M. persicae</i>
	Clotianidina	<i>B. tabaci</i> , <i>T. tabaci</i>
	Imidacloprido	<i>B. tabaci</i> , <i>T. palmi</i> , <i>M. persicae</i> , <i>M. euphorbiae</i>
	Tiacloprido	<i>B. tabaci</i> , <i>M. persicae</i> , <i>M. euphorbiae</i>
	Tiametoxam	<i>B. tabaci</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>M. persicae</i>

(continua)

Tabela 3. Inseticidas e acaricidas registrados para o controle de pragas na cultura do tomateiro (continuação).

Grupo químico	Ingrediente ativo	Pragas controladas
Benzoiluréia	Clorfluazurom	<i>T. absoluta</i>
	Diflubenzurom	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>P. operculella</i> , <i>H. zea</i>
	Lufenurom	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>A. lycopersici</i>
	Novalurom	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i>
	Teflubenzurom	<i>T. absoluta</i> , <i>P. operculella</i>
	Triflumurom	<i>H. zea</i> , <i>T. absoluta</i>
Diacilhidrazina	Cromafenozida	<i>T. absoluta</i>
	Metoxifenoazida	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>H. zea</i>
	Tebufenozida	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i>
Tiadiazinona	Buprofezina	<i>B. tabaci</i>
Éter piridiloxipropílico	Piriproximifem	<i>B. tabaci</i>
Piretróide + Neonicotinóide	Beta-ciflutrina + Imidacloprido	<i>B. tabaci</i> , <i>T. palmi</i>
	Lambda-cialotrina + Tiametoxam	<i>B. tabaci</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>M. persicae</i> , <i>Diabrotica</i> sp.
Piretróide + Organofosforado	Cipermetrina + Profenofós	<i>B. tabaci</i> , <i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>A. lycopersici</i>
Piretróide + regulador de crescimento de insetos	Beta-ciflutrina + triflumurom	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i>
Antranilamida	Clorantraniliprole	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>H. zea</i> , <i>A. ipsilon</i>
Piretróide + Antranilamida	Lambda-cialotrina + clorantraniliprole	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i>
Avermectinas	Abamectina	<i>T. absoluta</i> , <i>T. urticae</i> , <i>P. operculella</i> , <i>L. trifolii</i> , <i>L. huidobrensis</i> , <i>A. lycopersici</i>
Milbemicinas	Milbemectina	<i>T. absoluta</i> , <i>L. huidobrensis</i>
Feniltiouréia	Diafentiurom	<i>B. tabaci</i> , <i>F. schultzei</i> , <i>M. persicae</i> , <i>A. lycopersici</i> , <i>T. urticae</i>
Cetoenol (derivado do ácido tetrônico)	Espiromesifeno	<i>B. tabaci</i> , <i>T. urticae</i> , <i>A. lycopersici</i>
Piridina azometina	Pimetrozina	<i>B. tabaci</i>
Diamida do ácido ftálico	Flubendiamida	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i>
Álcool alifático + Carbamato (Metilcarbamato de oxima)	Metanol + Metomil	<i>N. elegantalis</i> , <i>F. schultzei</i>
Pirrol	Clorfenapir	<i>T. absoluta</i> , <i>A. lycopersici</i> , <i>T. urticae</i>
Pirazol	Fenpiroximato	<i>T. urticae</i>
Oxadiazina	Indoxacarbe	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>H. zea</i>
Éter difenílico	Etofenproxi	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>H. zea</i>
Espinosinas	Espinosade	<i>T. absoluta</i>
Triazinamina	Ciromazina	<i>L. huidobrensis</i>
Sulfito de alquila	Propargito	<i>A. lycopersici</i> , <i>T. urticae</i>
Difenil oxazolina	Etoxazol	<i>T. urticae</i>
Inorgânico	Enxofre	<i>A. lycopersici</i> , <i>P. latus</i> , <i>T. evansi</i> , <i>T. urticae</i> , <i>T. ludeni</i>
Tetranortriterpenóide	Azadiractina	<i>B. tabaci</i> , <i>T. absoluta</i> , <i>T. palmi</i> , <i>M. persicae</i>
Inseticida biológico	<i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>T. absoluta</i> , <i>N. elegantalis</i> , <i>H. zea</i>

5. Referências

- BACCI, L.; PICANÇO, M. C.; FERNANDES, F. L.; SILVA, N. R.; MARTINS, J. C. Estratégias e táticas de manejo dos principais grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo Integrado de doenças e pragas: hortaliças**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 463-504.
- BARBOSA, P. **Conservation biological control**. San Diego: Academic Press, 1998. 396 p.
- BENTO, J. M. S. Controle de insetos por comportamento: feromônios. In: GUEDES, J. C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. (Ed.). **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. p. 85-97.
- BENVENGA, S. R.; FERNANDES, O. A.; GRAVENA, S. Tomada de decisão de controle da traça-do-tomateiro através de armadilhas com feromônio sexual. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 2, p. 164-169, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília: MAPA, 2003. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acessado em: 20 maio 2011.
- BYRNE, D. N.; BELLOWS JUNIOR, T. S. Whitefly biology. **Annual Review Entomology**, v. 36, p. 431-457, 1991.
- CABALLERO, R. Moscas blancas neotropicales (Homoptera: Aleyrodidae): hospedantes, distribucion, enemigos naturales e importancia economica. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central e El Caribe**. Turrialba: CATIE, 1992. p. 10-15. (CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico, 205).
- CARNEIRO, J. S.; HAJI, F. N. P.; SANTOS, F. A. M. **Bioecologia e controle da broca-pequena do tomateiro *Neoleucinodes elegantalis***. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. 14 p. (Embrapa Meio-Norte - Circular Técnica, 26).
- CASTELO-BRANCO, M. Flutuação populacional da traça do tomateiro na região do Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 10, p. 33-34, 1992.
- CIVELEK, H. S.; WEINTRAUB, P. G. Effects of bensultap on larval serpentine leafminers, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae), in tomatoes. **Crop Protection**, Surrey, v. 22, p. 479-483, 2003.
- CZEPAC, C.; BORGES, J. D.; TEIXEIRA, L. P.; GUIMARÃES, H. O.; CARVALHO, M. M.; OLIVEIRA, T. C.; NAKATANI, J. K.; SANTANA, H. G. Lucros perfurados: vigilância constante. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, n. 58, p. 03-07, out./nov. 2009. Caderno Técnico – Pragas.
- DENT, D. **Insect pest management**. 2nd. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000. 432 p.
- DUSI, A. N. Manejo integrado de viroses em hortaliças. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo Integrado de doenças e pragas: hortaliças**. Viçosa: Universidade Federal Viçosa, 2007. Cap. 5, p. 163-187.
- EMBRAPA HORTALIÇAS. **Tomate industrial**. Brasília, DF, 2003. (Sistema de produção, 1). Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/pragas.htm> > . Acesso em 25 mar. 2011.
- FERNÁNDEZ-MUÑOZ, R.; SALINAS, M.; ÁLVAREZ, M.; CUARTERO, J. Inheritance of resistance to two-spotted spider mite and glandular leaf trichomes in wild tomato *Lycopersicon pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. **Journal of American Society of Horticulture Science**, v. 128, p. 188-195, 2003.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.
- FRANÇA, F. H.; CASTELO BRANCO, M. Ocorrência da traça-do-tomateiro (*Scrobipalpuloides absoluta*) em solanáceas silvestres no Brasil Central. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 10, p. 3-10, 1992.

FRANÇA, F. H.; VILLAS BOAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 25, p. 369-372, 1996.

FRANÇA, F. H.; VILLAS BÔAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M.; MEDEIROS, M. A. Manejo integrado de pragas. In: SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. (org.), **Tomate para processamento industrial**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia : Embrapa Hortaliças, 2000. p. 112-127.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GUSMÃO, M. R. **Amostragem de *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) no tomateiro**. 2004, 83f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

HAJI, F. N. P. Controle biológico da traça do tomateiro com *Trichogramma* no Nordeste do Brasil. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. Cap.12, p. 319-324.

HAJI, F. N.; MORAES, G. J. de; LACERDA, C. A. de; SOUZA JÚNIOR, M. M. Controle químico do ácaro do bronzeamento do tomateiro *Aculops lycopersici* (Massée, 1937). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 17, n. 2, p. 437-442, 1988.

HAJI, F. N. P.; PREZOTTI, L.; CARNEIRO, J. S.; ALENCAR, J. A. *Trichogramma pretiosum* para o controle de pragas no tomateiro industrial. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 477-494.

HAJI, F. N. P.; FERREIRA, R. C. F.; MOREIRA, A. N. Descrição morfológica, aspectos biológicos, danos e importância econômica. In: HAJI, F. N. P.; BLEICHER, E. (Ed.). **Avanços no manejo da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera:**

Aleyrodidae). Petrolina: Embrapa Semi-árido, 2004. p. 21-30. il.

HILJE, L. Possibilidades para el manejo integrado del complejo mosca blanca-geminivirus em tomate, em América central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador. Resumos... Salvador: EMBRAPA-CNPMP / EBDA / CEPLAC / SEB / COBRAFI, 1997. p. 9.

HULL, R. **Matthew's plant virology**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 2002. 1001 p.

INOUE-NAGATA, A. K. Pulgões: distribuidor de vírus. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, v. 3, n. 16, p. 26-29, out./nov. 2002.

INOUE-NAGATA A.K.; GIORDANO L.B.; FONSECA M.E.N.; RIBEIRO S.G.; ÁVILA A.C.; ALBUQUERQUE L.C.; BOITEUX L.S. Occurrence of begomovirus in tomato and other plant species in Central Brazil. In: INTERNATIONAL GERMINIVIRUS SYMPOSIUM, 4.; INTERNATIONAL SSDNA COMPARATIVE VIROLOGY WORKSHOP, 2., 2004, Cape Town. **Programme & abstracts...** Cape Town: University of Cape Town Graduate School of Business, 2004. p. 77.

INOUE-NAGATA, A. K.; ÁVILA, A. C. de; VILLAS-BÔAS, G. L. **Geminivirus em sistema de produção integrada de tomate indústria**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 12p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 71).

KIST, B. B.; REETZ, E. R. Rei do pedaço. **Anuário Brasileiro de Hortaliças**, Santa Cruz do Sul, 2011, v.1, p. 66-69, 2011.

LÔBO, A. P. **Interferência de componentes do feromônio sexual, da densidade de armadilhas e do estado reprodutivo de machos de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) na coleta massal**. 2005. 96 f. Tese (Doutorado - Agronomia/Entomologia). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

LOPES, M. C.; STRIPARI, P. C. A cultura do tomateiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: UNESP, 1998. p. 195-223.

- LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 53, n. 1, p. 53-59, 1994.
- MARCANO, R. Estudio de la biología y algunos aspectos del comportamiento del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae) en tomate. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 41, n. 5-6, p. 257-263, 1991.
- MEDEIROS, M. A.; VILAS-BOAS, G. L.; VILELA, N. J.; CARRIJO, O. A. Estudo preliminar do controle biológico da traça-do-tomateiro com o parasitóide *Trichogramma pretiosum* em ambientes protegidos. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 80-85, 2009.
- MICHEREFF FILHO, M.; VILELA, E. F.; ATTYGALLE, A. B.; MEINWALD, J.; SVATOS, A.; JHAM, G. N. Initial studies of mating disruption of the tomato moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) using synthetic sex pheromone.. Journal of the Brazilian Chemical Society. , v. 11, p. 621 - 628, 2000.
- MONTEIRO, L. C.; MOUND, L. A.; ZUCCHI, R. A. Espécies de Thrips (Thysanoptera: Thripidae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, n. 1, p. 61-63, 2001.
- MONTEIRO, R. C.; MOUND, L. A.; ZUCCHI, R. A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. **Neotropical Entomology**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 65-72, 2001.
- MORAES, G. J.; RAMALHO, R. S.; OLIVEIRA, C. A. V. de.; FREIRE, L. C. **Artrópodes associados ao tomateiro industrial em Petrolina, PE e racionalização do uso de defensivos agrícolas**. Petrolina: EMBRAPA-CPTSA, 1986. 29 p. (EMBRAPA-CPTSA. Boletim de Pesquisa, 28).
- MORAES, G. J. de.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia**: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288 p.
- MORAIS, E. G. F.; PICANÇO, M. C.; SENA, M. E.; BACCI, L.; SILVA, G. A.; CAMPOS, M. R. Identificação das principais pragas de hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo Integrado de doenças e pragas**: hortaliças. Viçosa: UFV; DFT, 2007. Cap. 11, p. 381-422.
- MOUND, L. A. The Thysanoptera vector species of Tospoviruses. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 431, p. 298-307, 1996.
- MUÑOZ, E.; SERRANO, A.; PULIDO, J. I.; De La CRUZ, J. Ciclo de vida, hábitos y enemigos naturales de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854), (Lepidoptera: Pyralidae), passador del fruto del lulo *Solanum quitoense* Lam. en el valle del Cauca. **Acta Agronomica**, Palmira, v. 41, p. 99-104, 1991.
- NAGATA, A. K. I.; ÁVILA, A. C.; VILLAS-BÔAS, G. L. Os geminivirus em sistema de produção integrada de tomate indústria. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 71).
- NAGATA, T.; RESENDE, R. O.; INOUE-NAGATA, A. K.; ÁVILA, A. C. de. The fluctuation of transmission specificity and efficiency of tomato spotted wilt virus by *Frankliniella schultzei*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 5, p. 439, set./out. 2007.
- OLIVEIRA, M. R. V.; FARIA, M. R. **Mosca-branca do complexo Bemisia tabaci (Gennadius) (Hemiptera, Aleyrodidae)**: bioecologia e medidas de controle. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. 111 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 48).
- OLIVEIRA, M. R. V.; HENNEBERRY, T. J.; ANDERSON, P. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. **Crop Protection**, Surrey, v. 20, p. 709-723, 2001.
- OMOTO, C. Modo de ação dos inseticidas e resistência de insetos a inseticidas, p.30-49. In: GUEDES, J. C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. (Ed.). **Bases e técnicas de manejo de insetos**. Universidade Federal de Santa Maria: Santa Maria. 2000. p. 30-49.
- PARRELLA, M. P. Biology of *Liriomyza*. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 32, p. 201-224, 1987.
- PEDIGO, L. P. **Entomology and pest management**. 4. ed. Prentice Hall: Upper Saddle River, 2002. 742p.

- PERRING, T. M.; COOPER, A.; RODRIGUEZ, R. J.; FARRAR, C. A.; BELLOWS JUNIOR, T. S. Identification of a whitefly species by genomic and behavioral studies. **Science**, v. 259, p. 74-77, 1993.
- PICANÇO, M. C.; GIRALDO, A. S.; BACCI, L.; MORAIS, E. G. F.; SILVA, G. A.; SENA, M. E. Controle biológico das principais pragas de hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo Integrado de doenças e pragas: hortaliças**. Viçosa: UFRV; DFT, 2007. Cap. 14, p. 505-538.
- PINENTI, S. M. J.; CARVALHO, G. S. Biologia de *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) em Tomateiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 27, n. 4, p. 519-524. 1998.
- PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P. Fertility life table of *Trichogramma pretiosum* (Hym., Trichogrammatidae) in eggs of *Tuta absoluta* (Lep., Gelechiidae) at different temperatures. **Journal Applied of Entomology**, Berlim, v. 124, n. 9-10, p. 339-342, 2000.
- RESENDE, J. T. V.; MALUF, W. F.; VENTURA FARIA, M. V.; PFANN, A. Z.; NASCIMENTO, I. R. Acylsugars in tomato leaflets confer Resistance to the South American Tomato Pinworm, *Tuta absoluta* Meyr. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 63, p. 20-25, 2006.
- SALAS, J.; ALVAREZ, C.; PARRA, A. Contribución al conocimiento de la ecología del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera: Pyraustidae). **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 41, n. 5-6, p. 275-283, 1991.
- SANTOS, J. P.; BECKER, W. F.; WAMSER, A. F.; MUELLER, S.; ROMANO, F. Incidência de machos adultos de traça-do-tomateiro nos sistemas de produção convencional e integrada de tomates em Caçador, SC. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 66-73, 2008.
- SILVA, A. L.; CARNEIRO, I. F.; COUTO, D.; SILVEIRA, C. A. Controle químico do pulgão verde (*Myzus persicae* Sulzer, 1776) e da vaquinha (*Diabrotica speciosa* Germ., 1824) na cultura do tomate rasteiro. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás**, Goiânia, v. 25, n. 2, 1995.
- SILVA, A. C.; CARVALHO, G. A. Manejo integrado de pragas. In: ALVARENGA, M. A. R. (Ed.). **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2004. p. 309-366.
- SILVA, J. B. C.; QUEZADO-SOARES, A. M.; DUSI, A. N.; ÁVILA, A. C.; MOITA, A. W.; LOPES, C. A.; SILVA, C.; FRANÇA, F. H. **Aprimoramento do sistema de produção do tomateiro para o processamento industrial enfatizando alguns dos componentes do MIP**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2002. 80 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 43).
- SPENCER, K. A. **Host specialization in the world Agromyzidae (Diptera)**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1990. 444 p.
- VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L.; ZAMBOLIM, E. M.; ALVARENGA, M. A. R. Manejo integrado das doenças do tomateiro: epidemiologia e controle. In: ALVARENGA, M. A. R. (Ed.). **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: Editora UFLA, 2004. p. 213-308.
- VAN DRIESCHE, R. G.; BELLOWS, T. S. Biological control. New York: Chapman & Hall, 1996. 539 p.
- VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. **Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**. Viçosa: EPAMIG, 2010. v. 1. 232 p.
- VILLAS-BÔAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M. Manejo integrado de pragas de hortaliças. In: SIMPÓSIO DE MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E NEMATOÍDES, 1., Jaboticabal. **Anais ...** Jaboticabal: UNESP, 1990. v. 1, p. 147-150.
- VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; ÁVILA, A. C. de; BEZERRA, I. C. **Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii***. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 1997. 11p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 9).
- VILLAS BÔAS, G. L.; MELO, P. E.; CASTELO BRANCO, M.; GIORDANO, L. B.; MELO, W. F. Desenvolvimento de um modelo de produção integrada de tomate indústria – PITI. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.;

COSTA, H. (Ed.). **Manejo Integrado de doenças e pragas:** hortaliças. Viçosa: UFV; DFT, 2007. p. 349-362.

VILLAS-BÔAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M. **Manejo integrado da mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) em sistema de produção integrada de tomate indústria (PITI).** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 70).

VINSON, S. B. Comportamento de seleção hospedeira de parasitóides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae, In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. ***Trichogramma* e o controle aplicado.** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 67-119.

WEBB, S., TSAI, J.; MITCHELL, F. Bionomics of *Frankliniella bispinosa* and its transmission of tomato spotted wilt virus. In: INTERNATIONAL

SYMPOSIUM ON TOPOVIRUSES AND THRIPS IN FLORAL AND VEGETABLE CROPS, 4., 1998, Wageningen, NL. **Recent progress in tospovirus and thrips research: abstracts of papers and poster presentations.** Wageningen: Experimental Plant Science / Production Ecology, 1998. p. 67.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas:** hortaliças. Viçosa, 2000. v. 2. 878 p.

ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M. C.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; JESUS JUNIOR, W. C. (Ed.). **Produtos fitossanitários:** fungicidas, inseticidas, acaricidas e herbicidas. Viçosa: UFV/ DFP, 2008. 652 p.

ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas.** Piracicaba: FEALQ, 1993. 139 p.

Circular Técnica, 129

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na Embrapa Hortaliças
Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
C. Postal 218, CEP 70.351.970 – Brasília-DF
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
E-mail: cnph.sac@embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Warley Marcos Nascimento

Editor Técnico: Fábio Akiyoshi Suinaga

Supervisor Editorial: George James

Secretária: Gislaine Costa Neves

Membros: Mariane Carvalho Vidal, Jadir Borges Pinheiro, Ricardo Borges Pereira, Ítalo Moraes Rocha Guedes, Carlos Eduardo Pacheco Lima, Marcelo Mikio Hanashiro, Caroline Pinheiro Reyes, Daniel Basílio Zandonadi

Expediente

Normalização bibliográfica: Antonia Veras

Editoração eletrônica: André L. Garcia